

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: BEOHM-ROCK CHOI, ET AL.

FOR: FOUR-COLOR DATA PROCESSING SYSTEM

### CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean Patent Application No. 2003-0029153 filed on May 7, 2003. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicants hereby claim the benefit of the filing date of May 7, 2003, of the Korean Patent Application No. 2003-0029153, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By: Jacques Faurb

Jae Y. Park  
Reg. No. (SEE ATTACHED)  
Cantor Colburn LLP  
55 Griffin Road South  
Bloomfield, CT 06002  
Telephone: (860) 286-2929  
Fax: (860) 286-0115  
PTO Customer No. 23413

Date: March 19, 2004



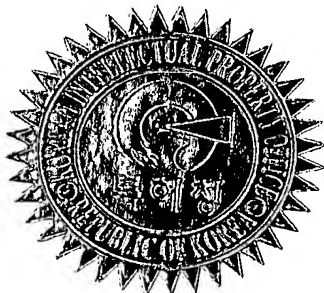
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0029153  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 05월 07일  
Date of Application MAY 07, 2003

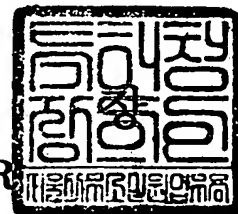
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 05 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.05.07
【발명의 명칭】	4- 컬러 변환 방법 및 그 장치와 이를 이용한 유기전계발광 표시장치
【발명의 영문명칭】	METHOD AND APPARATUS FOR CONVERTING A 4-COLOR, AND ORGANIC ELECTRO-LUMINESCENT DISPLAY DEVICE AND USING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최범락
【성명의 영문표기】	CHOI, Beohm Rock
【주민등록번호】	690830-1074316
【우편번호】	135-968
【주소】	서울특별시 강남구 대치1동 삼성아파트 112-508
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	민웅규
【성명의 영문표기】	MIN, Ung Gyu
【주민등록번호】	700303-1923114
【우편번호】	472-900
【주소】	경기도 남양주시 와부읍 도곡리 1012 한강우성아파트 114-202
【국적】	KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

최준후

**【성명의 영문표기】**

CHOI, Joon Hoo

**【주민등록번호】**

640818-1796612

**【우편번호】**

120-768

**【주소】**

서울특별시 서대문구 영천동 상호아파트 108동 303호

**【국적】**

KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

정진구

**【성명의 영문표기】**

JUNG, Jin Koo

**【주민등록번호】**

700617-1122214

**【우편번호】**

442-726

**【주소】**

경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골9단지 905호 1601호

**【국적】**

KR

**【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대  
리인  
우 (인) 박영

**【수수료】****【기본출원료】**

20 면 29,000 원

**【가산출원료】**

34 면 34,000 원

**【우선권주장료】**

0 건 0 원

**【심사청구료】**

0 항 0 원

**【합계】**

63,000 원

**【첨부서류】**

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

디스플레이의 광효율을 증가시키면서 순색의 휘도 저하 및 색감 저하를 방지하기 위한 4-컬러 변환 방법 및 그 장치와 이를 이용한 유기전계발광 표시장치가 개시된다. 감마 변환부는 입력되는 RGB 계조 데이터에 대해 감마 변환하고, 리매핑부는 감마 변환된 RGB 계조 데이터에 스케일링 팩터를 승산하여 리매핑하며, 화이트 추출부는 리매핑된 RGB 계조 데이터중 최소값을 화이트 성분으로 정의하여 추출한다. 데이터 확정부는 리매핑된 RGB 계조 데이터와 화이트 성분을 고려하여 새로운 RGB 계조 데이터와 새로운 화이트 데이터로 확정하고, 역감마 변환부는 확정된 RGBW 각각의 데이터에 대해 역감마 변환하여 보정 RGBW 계조 데이터를 설정한다. 이때 보정 RGBW 계조 데이터 각각의 계조 레벨이 순색에 가까운 경우에는 원시 RGB 계조 데이터의 비트보다 더 큰 비트의 데이터 구동 IC를 사용하여 그레이 스케일을 확장시키거나, 스케일링 팩터를 1로 고정시킴으로써, 보정 RGBW 계조 데이터 각각의 계조 레벨이 순색에 가까운 경우에도 휘도 및 색감을 증가시킬 수 있다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

4색 구동, 4-컬러, 유기전계, 확장, 순색, 휘도, 스케일, OLED

**【명세서】****【발명의 명칭】**

4-컬러 변환 방법 및 그 장치와 이를 이용한 유기전계발광 표시장치{METHOD AND APPARATUS FOR CONVERTING A 4-COLOR, AND ORGANIC ELECTRO-LUMINESCENT DISPLAY DEVICE AND USING THE SAME}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 일반적인 4-컬러 구동을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 4-컬러 구동을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 상기한 도 3의 4-컬러 변환부의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 5a 및 도 5b는 화이트 추출부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 상기한 도 3의 4-컬러 변환부의 다른 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 계조별 감마 특성을 설명하기 위한 감마 곡선이다.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치에서 4-컬러 구현을 위한 화소 배치를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10 : 4-컬러 변환부      11, 16 : 감마 변환부

12 : 리매핑부      13, 17 : 화이트 추출부

14, 18 : 데이터 확정부      15, 19 : 역감마 변환부

20 : 데이터 구동부      30 : 스캔 구동부

40 : 유기전계발광 패널      125 : 게이트 전극

130 : 소오스 전극      135 : 드레인 전극

145, 245, 345, 445 : 픽셀 전극      150, 250, 350, 450 : 격벽

360, 460 : 화이트 유기발광층      16R, 26R : 레드 유기발광층

16G, 26G : 그린 유기발광층      16B, 26B : 블루 유기발광층

170, 370 : 금속 전극      280, 480 : 봉지층

270, 470 : 투명 전극

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <25> 본 발명은 4-컬러 변환 방법 및 그 장치와 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 순색의 휘도 저하 및 색감 저하를 방지하기 위한 4-컬러 변환 방법 및 그 장치와 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.
- <26> 일반적으로 액정 표시 장치(LCD)에서는 레드(R), 그린(G), 블루(B)와 같은 기본 컬러 외에 화이트(W)를 더 추가한 4-컬러 화소를 이용하여 휘도를 증가시키고 있다. 하지만, 상기한 4-컬러 화소를 이용한 구동에서는 순수 백색이나 컬러의 혼합에 의한 무채색의 휘도는 증가하나, 순수 컬러에 대한 휘도는 감소하고, 색감 역시 변하는 문제가 있다.
- <27> 그러면, 설명의 편의를 위해 R, G 두 가지의 컬러를 갖는 RG-계를 설명한다.
- <28> 도 1은 일반적인 4-컬러 구동을 설명하기 위한 도면이다.
- <29> 도 1에 도시한 바와 같이, RG-계에서 표현할 수 있는 색의 영역은 0, R, G 및 RG 포인트에 의해 정의되는 사각형 내에 존재한다. 만일 상기 RG-계의 휘도를 증가시키기 위해 레드와 그린을 광학적으로 합성하면 나타나는 옐로우(이하, Y) 화소를 추가한 RGY-계에서 색을 표현한다고 가정한다.
- <30> 즉, 레드와 그린 두 화소를 모두 켜올 때의 최대 휘도와 옐로우 화소만 켜올 때의 최대 휘도가 같다고 가정하면, 레드, 그린, 옐로우 모두 켜올 때에는 최대 휘도는 레드, 그린 두 화소를 모두 켜올 때의 최대 휘도의 2배이다. 그러므로, 레드와 그린의 혼합색



인 옐로우를 표시할 때에는 RG-계에서 표시할 수 있는 옐로우 보다 밝은 옐로우를 표시할 수 있으므로 휘도를 상승시킬 수 있다.

<31> 하지만, 순색 레드를 표시할 때에는 옐로우 화소를 사용할 수 없으므로 레드 휘도는 증가시킬 수 없다. 그러므로, RGY-계에서 표시할 수 있는 색상의 영역은 R, R'G, R'G', RG', G 포인트에 의해 정의되는 영역인 육각형 모양으로만 확장시킬 수 있다.

<32> 도면상에서는 0, R'G, R'G', RG' 포인트에 의해 정의되는 사각 영역내에 존재하는 제1 원시 계조 데이터(I)는 2배 확장된 제1 보정 계조 데이터(I')를 이용하여 디스플레이할 수 있으나, 상기 사각 영역을 이탈하는 제2 원시 계조 데이터(II)는 2배보다 작은 배수로 확장된 제2 보정 계조 데이터(II')를 이용하여 디스플레이하는 것을 도시한다.

<33> 이처럼, RGY-계에서는 0, R1, RG, G1 포인트에 의해 정의되는 사각 영역내에 존재하는 혼합색의 경우에는 휘도를 2배 증가시킬 수 있지만, 0, R, R1 포인트에 의해 정의되는 영역이나, 0, G, G1 포인트에 의해 정의되는 영역인 삼각형 모양에 의해 정의될 수 있는 색의 경우에는 상기 육각형 모양에 의해 정의될 수 있는 혼합색에 비해 휘도 증가 효과가 없음을 확인할 수 있다.

<34> 또한, 실제 디스플레이 구현시 RGY-계는 상기 RG-계와 비교할 때 상대적으로 화소면적이 감소되므로 순색의 경우, 오히려 휘도는 감소하는 결과를 얻게 된다.

<35> 이상에서는 RG-계와 RGY-계를 일례로 하여 설명하였으나, 블루(B) 화소를 더 갖는 RGB계나 블루(B) 화소와 화이트(W) 화소를 더 갖는 RGBW-계에서도 동일하게 방법으로 확

장시킬 수 있고, 순색의 경우 휘도 증가 효과가 없을 뿐만 아니라, 화소 면적이 감소되므로 휘도는 오히려 감소하는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<36> 이에 본 발명의 기술과 과제는 이러한 점에 착안한 것으로, 본 발명의 목적은 광효율을 향상시키면서 순색의 휘도 저하 및 색감 저하를 방지하기 위한 4-컬러 변환 방법을 제공하는 것이다.

<37> 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기한 4-컬러 변환 방법을 수행하기 위한 변환 장치를 제공하는 것이다.

<38> 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 상기한 4-컬러 변환 방법을 이용한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<39> 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 4-컬러 변환 방법은, (a) 입력되는 원시 RGB 계조 데이터 각각에 대해 감마 변환하는 단계; (b) 상기 감마 변환된 RGB 계조 데이터 각각에 대해 스케일링한 후, 화이트 성분을 추출하는 단계; (c) 상기 감마 변환된 각각의 RGB 계조 데이터와 상기 화이트 성분을 고려하여 RGBW 계조 데이터를 확정하는 단계; 및 (d) 상기 확정된 RGBW 계조 데이터 각각에 대해 역감마 변환하여 보정 RGBW 계조 데이터를 설정하는 단계를 포함하되, 상기 보정 RGBW 계조 데이터 각각의 계조 레벨이 순색에 가까운 경우에는 상기 스케일링을 위한 스케일링 팩터를 1로 고정시켜 휘도 저하를 방지하는 것을 특징으로 한다.

<40> 또한, 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 4-컬러 변환 장치는, 입력되는 원시 RGB 각각의 데이터에 대해 감마 변환하는 감마 변환부; 상기 감마 변환된 RGB 각각의 데이터에 스케일링 팩터를 승산하여 리매핑하는 리매핑부; 상기 리매핑된 RGB 계조 데이터중 최소값을 화이트 성분으로 정의하여 추출하는 화이트 추출부; 상기 리매핑된 RGB 계조 데이터에서 상기 화이트 성분을 감산하여 새로운 RGB 계조 데이터를 확정하고, 상기 화이트 성분을 새로운 화이트 데이터로 확정하는 데이터 확정부; 및 상기 확정된 RGBW 각각의 데이터에 대해 역감마 변환하여 보정 RGBW 계조 데이터를 설정하는 역감마 변환부를 포함하되, 상기 보정 RGBW 계조 데이터 각각의 계조 레벨이 순색에 가까운 경우에는 상기 스케일링 팩터를 1로 고정시켜 휘도 저하를 방지하는 것을 특징으로 한다.

<41> 또한, 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 다른 하나의 특징에 따른 4-컬러 변환 장치는, 입력되는 RGB 계조 데이터 각각에 대해 감마 변환하는 감마 변환부; 상기 감마 변환된 RGB 계조 데이터를 고려하여 화이트 성분을 추출하는 화이트 추출부; 상기 감마 변환된 RGB 계조 데이터 각각으로부터 상기 화이트 성분을 감산하여 새로운 RGB 계조 데이터를 확정하고, 상기 화이트 성분을 새로운 W 계조 데이터로 확정하는 데이터 확정부; 및 상기 확정된 RGBW 계조 데이터를 역감마 변환하여 보정 RGBW 계조 데이터를 설정하는 역감마 변환부를 포함하되, 상기 보정 RGBW 계조 데이터 각각의 계조 레벨이 순색에 가까운 경우에는 스케일링 팩터를 1로 고정시켜 휘도 저하를 방지하는 것을 특징으로 한다.

<42> 또한, 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 유기전계발광 표시장치는, 인가되는 전류의 양에 대응하는 광을 발광하는 유기전계발광

소자와, 전류 흐름을 제어하여 상기 유기전계발광 소자의 발광을 제어하는 구동 소자를 포함하는 유기전계발광 패널; 스캔 신호를 상기 유기전계발광 패널의 스캔 라인에 순차적으로 출력하는 스캔 구동부; 데이터 신호를 상기 유기전계발광 패널의 데이터 라인에 출력하는 데이터 구동부; 및 외부로부터 제공되는 원시 RGB 계조 데이터를 근거로 보정 RGB 계조 데이터와 보정 W 계조 데이터로 변환하여 상기 데이터 구동부에 출력하는 4-컬러 변환부를 포함한다.

<43> 이러한 4-컬러 변환 방법 및 그 장치와, 이를 이용한 유기전계발광 표시장치에 의하면, 원시 RGB 계조 데이터의 비트보다 더 큰 비트를 처리할 수 있는 데이터 구동 IC를 구비하여 확장된 그레이 스케일의 보정 RGBW 계조 데이터 각각을 출력하거나, 고정된 스케일링 팩터를 이용하여 보정 RGBW 계조 데이터를 출력함으로써, 상기 보정 RGBW 계조 데이터 각각의 계조 레벨이 순색에 가까운 경우에도 휘도 및 색감의 저하를 방지할 수 있다.

<44> 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명을 보다 상세하게 설명하고자 한다.

<45> 통상적으로 액정 표시 장치에서는 백라이트 휘도와 컬러 필터의 사양이 결정되면 R, G, B 각각의 최대 휘도를 증가시키는 것은 불가능하다. 하지만, 자발광형인 유기전계발광 표시장치(OELD; Organic Electro-Luminescent Display)에서는 데이터 전압을 조정함으로써 R, G, B 각각의 최대 휘도를 증가시킬 수 있다.

<46> 한편, 상기 액정 표시 장치에서 휘도를 증가시키는 것은 광효율, 즉 투과율을 증가시키는 것과 동일한 의미를 갖는다. 하지만 상기 유기전계발광 표시장치에서 휘도를 증가시키는 것과 광효율을 증가시키는 것은 항상 동일한 의미를 갖는 것은 아니다. 즉, 상기 유기전계발광 표시장치에서 단순히 휘도를 증가시키려면 데이터 전압을 조절하여 화

소에 더 많은 전류를 흐르게 하면 된다. 하지만, 이러한 경우에 광효율은 증가하지 않는다. 그러므로, 실제 소비전력을 줄이려면 광효율을 증가시켜야 한다. 여기서, 상기 유기전계발광 표시장치, 특히 액티브 매트릭스 유기전계발광 표시장치(AMOELD; Active Matrix OELD)는 ITO와 같은 투명 전극에 의해 형성되는 양극과 낮은 일함수를 갖는 금속과 같은 음극 사이에 복수의 유기박막이 적층된 유기발광층 구조를 갖는다.

<47> 구동시, 직류 전류를 인가하면 상기 양극으로부터 정공이, 상기 음극으로부터 전자가 상기 유기발광층내로 주입되어 상기 유기발광층에서 정공과 전자가 재결합하는 과정에서 발광하게 된다.

<48> 이처럼, 액정 표시 장치와 유기전계발광 표시장치간의 근본적인 차이점을 이용하면 4-컬러 구동시, 특히 유기전계발광 표시장치의 4-컬러 구동시 발생하는 순색의 휘도 및 색감 저하 문제를 해결할 수 있다. 구체적으로, 상기 액정 표시 장치에서는 상기한 도 1에서 설명한 바와 같이, 육각형 모양으로 스케일링하였으나, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 일실시예에서는 스케일링 팩터(S)를 일정한 값으로 고정시키므로써, 하기하는 도 2와 같이 사각형으로 확장시켜 스케일링한다.

<49> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 4-컬러 구동을 설명하기 위한 도면이다.

<50> 도 2에 도시한 바와 같이, 외부로부터 제공되는 원시 RGB 계조 데이터로부터 W 계조 데이터를 추출한 후, 4-컬러 데이터인 보정 RGBW 계조 데이터로 변환한다. 결과적으로 휘도는 스케일링 팩터(S) 배만큼 증가하게 되며, 디스플레이 광효율 역시 증가한다.

<51> 구체적으로, O, R, R'G, R'G', RG' 및 G 포인트에 의해 정의되는 육각형에

해당하는 부분은 상기한 도 1에서 설명한 4-컬러 구동 방식과 동일한 방법으로 원시 RGB 계조 데이터를 RGBW 계조 데이터로 변환하고, 변환된 RGBW 계조 데이터를 이용하여 계조를 표시한다.

<52> 그러나, 점선 바깥 부분 즉, R, R' 및 R'G 포인트에 의해 정의되는 삼각형 영역이나, G, RG' 및 G' 포인트에 의해 정의되는 삼각형 영역의 경우에는 상기한 도 1에서 설명한 4-컬러 구동 방식과 동일한 방법으로 연산된 RGBW 계조 데이터는 표시할 수 있는 계조 범위를 초과한다.

<53> 그러므로, 원시 RGB 계조 데이터의 비트보다 큰 비트를 처리할 수 있는 데이터 구동 IC를 사용함으로써, 모든 영역에 대하여 상기한 도 1에서 설명한 4-컬러 구동 방식과 동일한 방법으로 연산된 RGBW 계조 데이터를 표시할 수 있다. 예를들어, 원시 RGB 계조 데이터가 각각 6비트라면 연산된 RGBW 계조 데이터는 각각 6비트를 초과하게 되므로 7 또는 8 비트의 계조 데이터를 표시할 수 있는 데이터 구동 IC를 사용함으로써 그레이 스케일을 확장시킬 수 있다.

<54> 도면상에서는 혼합색에 대응하는 제1 원시 계조 데이터(I)는 2배 확장된 제1 보정 계조 데이터(I')를 이용하여 디스플레이할 수 있고, 순색에 근접하는 제2 원시 계조 데이터(II)도 역시 2배 확장된 제2 보정 계조 데이터(II")를 이용하여 디스플레이하는 것을 도시한다. 즉, 상기 제2 보정 계조 데이터(II")의 경우에는 확장된 그레이 스케일에 대응하는 계조 데이터를 이용하여 디스플레이함으로써, 순색의 휘도 감소를 해결할 수 있다.

<55> 이상에서는 1보다 큰 스케일링 팩터, 바람직하게는 2의 스케일링 팩터를 이용하여 원시 RGB 계조 데이터를 확장시켜 보정 RGBW 계조 데이터로 변환하고, 변환된 보정 RGBW

계조 데이터를 출력하기 위해 상기 원시 RGB 계조 데이터의 비트보다 더 큰 비트의 데이터를 처리할 수 있는 데이터 구동 IC를 사용하여 4-컬러 구동하는 것을 설명하였으나, 상기 스케일링 팩터를 1로 고정시키더라도 4-컬러 구동을 할 수도 있다.

<56> 즉, 외부로부터 제공되는 원시 RGB 계조 데이터로부터 W 계조 데이터를 추출하고, 상기 원시 RGB 계조 데이터와 W 계조 데이터와의 감산 연산을 통해 새로운 RGB 계조 데이터와 새로운 W 계조 데이터를 확정하므로써, 4-컬러 데이터인 보정 RGBW 계조 데이터로 변환할 수 있다. 이때 보정 RGBW 계조 데이터는 스케일링 팩터 1로 고정된 데이터이다. 결과적으로 W 계조 데이터를 추가하므로써 휘도 증가는 없지만 디스플레이의 광효율을 증가시킬 수 있으므로 소비 전력을 줄일 수 있다. 물론, 이때 데이터 전압을 조절하므로써 휘도를 증가시킬 수도 있다.

<57> 도 3은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면이다.

<58> 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 4-컬러 변환부(10), 데이터 구동부(20), 스캔 구동부(30) 및 유기전계발광 패널(40)을 포함한다.

<59> 4-컬러 변환부(10)는 외부의 호스트나 그래픽 컨트롤러(미도시) 등으로부터 제공되는 RGB 계조 데이터(R, G, B)를 보정 RGBW 계조 데이터(R', G', B', W')로 변환하고, 상기 보정 RGBW 계조 데이터(R', G', B', W')를 데이터 구동부(20)에 제공한다. 여기서, 상기 보정 RGBW 계조 데이터(R', G', B', W')는 휘도 상승을 위해 W 계조 데이터가 추가된 데이터이다.

- <60> 데이터 구동부(20)는 상기 보정 RGBW 제조 데이터(R', G', B', W')를 제공받아 아날로그 타입의 데이터 신호(D1, D2, ..., Dm)로 변환하여 유기전계발광 패널(40)에 출력한다.
- <61> 스캔 구동부(30)는 다수의 스캔 신호(S1, S2, ..., Sn)를 순차적으로 유기전계발광 패널(40)에 출력한다.
- <62> 유기전계발광 패널(40)은 상기 데이터 신호(D1, D2, ..., Dm)를 전달하는 다수의 데이터 라인(DL)과, 상기 스캔 신호(S1, S2, ..., Sn)를 전달하는 다수의 스캔 라인(GL)과, 일단을 통해 인가되는 전원을 전달하는 다수의 전류 공급 라인(VDDL)을 매트릭스 타입으로 구비한다.
- <63> 또한, 유기전계발광 패널(40)은 하나의 단위 화소로서, 제1단이 상기 데이터 라인(DL)에 연결되고, 제2단이 상기 스캔 라인(GL)에 연결되며, 상기 스캔 신호에 따라 제3단을 통해 상기 데이터 신호를 온/오프 출력하는 스위칭 소자(QS)와, 일단이 극성단에 연결되며, 인가되는 전류의 양에 대응하는 광을 발광하는 유기전계발광 소자(EL)와, 제1단이 상기 유기전계발광 소자(EL)의 타단에 연결되고, 제2단이 상기 전류 공급 라인(VDDL)에 연결되며, 상기 스위칭 소자(QS)의 제3단을 통해 입력되는 데이터 신호의 온/오프에 응답하여 상기 제1단에서 제2단으로 또는 상기 제2단에서 제1단으로 전류 흐름을 제어하여 상기 유기전계발광 소자(EL)의 발광을 제어하는 구동 소자(QD)를 구비한다.
- <64> 상기 단위 화소는 R,G,B,W 중 어느 하나의 광을 디스플레이하는데, 상기 유기전계발광 소자가 R,G,B,W 중 어느 하나의 광을 출력하는 독립 발광 방식을 채용할 수도 있고, 모든 화소에 화이트 발광 소자를 구성하고 각각의 단위 화소에 별도의 컬러 필터를 구비하는 컬러 필터 방식을 채용할 수도 있다.



<65> 도 4는 상기한 도 3의 4-컬러 변환부의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

<66> 도 4를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 4-컬러 변환부(10)는 감마 변환부(11), 리매핑부(12), 화이트 추출부(13), 데이터 확정부(14) 및 역감마 변환부(15)를 포함하여, 원시 RGB 계조 데이터를 4-컬러의 RGBW 계조 데이터로 변환한다.

<67> 감마 변환부(11)는 입력되는 원시 RGB 각각의 데이터를 하기하는 수학적 식 1과 같이 감마 변환하고, 감마 변환된 RGB 각각의 데이터( $R_y$ ,  $G_y$ ,  $B_y$ )를 리매핑부(12)에 제공한다.

<68> 
$$R_y = aR^x$$

$$G_y = aG^x$$

【수학적 식 1】 
$$B_y = aB^x$$

<69> 여기서,  $R_y$ ,  $G_y$ ,  $B_y$ 는 각각의 최대 휘도에 대하여 정형화된 R, G, B 각각의 휘도(normalized luminance), 즉 휘도 정보가 반영된 RGB 각각의 데이터이고,  $a$ 는  $(\frac{1}{G_{max}})^y$ 이며,  $R^x$ ,  $G^x$ ,  $B^x$ 는 R, G, B 각각에 대응하는 계조 번호이고,  $G_{max}$ 는 최고 계조 레벨(gray level)이다. 특히, 풀-계조가 64 계조라면, 상기  $G_{max}$ 는 63이다.

<70> 리매핑부(12)는 상기 감마 변환된 RGB 각각의 데이터( $R_y$ ,  $G_y$ ,  $B_y$ )에 대해 하기하는 수학적 식 2와 같이 스케일링 팩터를 승산하여 리매핑하고, 상기 리매핑된 RGB 각각의 데이터( $R'_y$ ,  $G'_y$ ,  $B'_y$ )를 화이트 추출부(13) 및 데이터 확정부(14)에 제공한다.

<71> 
$$R'_y = S R_y$$

$$G'_y = S G_y$$

【수학적 식 2】 
$$B'_y = S B_y$$

- <72> 여기서, S는 스케일링 팩터로서 R,G,B 화소의 혼합으로 만들어 낸 화이트 광의 최대 휘도 대비 R,G,B,W 화소의 혼합으로 만들어 낸 화이트 광의 최대 휘도의 비이며, 컬러 필터를 사용하는 경우 고정값 2를 갖는 것이 바람직하다.
- <73> 화이트 추출부(13)는 상기 리매핑된 RGB 각각의 데이터( $R'_y$ ,  $G'_y$ ,  $B'_y$ )를 근거로 화이트 성분을 추출하고, 상기 추출된 화이트 성분을 데이터 확정부(14)에 제공한다.
- <74> 구체적으로, 도 5a에 도시한 바와 같이, 상기 리매핑된 RGB 각각의 데이터( $R'_y$ ,  $G'_y$ ,  $B'_y$ ) 중 최소값이  $aGmax^x$ 보다 크거나 같은 경우에는 상기  $aGmax^x$ 를 화이트 성분으로 정의하여 데이터 확정부(14)에 제공한다. 도면상에서는 B 데이터가 최소값을 갖으면서  $aGmax^x$ 보다 큰 것을 도시한다.
- <75> 또한, 도 5b에 도시한 바와 같이, 상기 리매핑된 RGB 각각의 데이터( $R'_y$ ,  $G'_y$ ,  $B'_y$ ) 중 최소값이  $aGmax^x$ 보다 작은 경우에는 상기 리매핑된 RGB 각각의 데이터( $R'_y$ ,  $G'_y$ ,  $B'_y$ ) 중 최소값을 화이트 성분으로 정의하여 데이터 확정부(14)에 제공한다. 도면상에서는 B 데이터가 최소값을 갖으면서  $aGmax^x$ 보다 작은 것을 도시한다.
- <76> 
$$W_y' = aGmax^x, \quad \text{if, } \text{Min}(R'_y, G'_y, B'_y) \geq a \cdot Gmax^x$$
  
**【수학식 3】** 
$$W_y' = \text{Min}(R'_y, G'_y, B'_y), \text{ others}$$
- <77> 데이터 확정부(14)는 하기하는 수학식 4와 같이, 상기 화이트 추출부(13)에 의해 추출된 화이트 성분을 근거로 새로운 RGBW 각각의 데이터( $R^*_y$ ,  $G^*_y$ ,  $B^*_y$ )를 확정하고, 확정된 새로운 RGBW 각각의 데이터( $R^*_y$ ,  $G^*_y$ ,  $B^*_y$ )를 역감마 보정부(15)에 제공한다.

$$\begin{aligned}
 <78> \quad R_x'' = R_x' - W_x' \\
 &\quad G_x'' = G_x' - W_x' \\
 &\quad B_x'' = B_x' - W_x'
 \end{aligned}$$

$$\text{【수학식 4】} \quad W_x'' = W_x'$$

<79> 역감마 보정부(15)는 하기하는 수학식 5와 같이, 역감마 변환한 후 보정 RGBW 각각의 데이터( $R'$ ,  $G'$ ,  $B'$ ,  $W'$ )를 데이터 구동부(20)에 제공한다.

$$\begin{aligned}
 <80> \quad R' &= \left( \frac{R_x''}{a} \right)^{1/\gamma} \\
 &\quad G' = \left( \frac{G_x''}{a} \right)^{1/\gamma} \\
 &\quad B' = \left( \frac{B_x''}{a} \right)^{1/\gamma} \\
 &\quad W' = \left( \frac{W_x''}{a} \right)^{1/\gamma}
 \end{aligned}$$

$$\text{【수학식 5】}$$

<81> 한편, 상기한 도 2에 도시한 외측 영역과 같이 순도가 높은 색을 표현하는 경우 즉, 4-컬러 변환된  $R'$ ,  $G'$ ,  $B'$  데이터( $R'$ ,  $G'$ ,  $B'$ ,  $W'$ )중 어느 데이터가 최대 계조 레벨( $G_{\max}$ ) 보다 큰 경우에는 상기 그레이 스케일링이 디스플레이할 수 있는 최대 휘도( $G_{\max}$ )를 초과한다. 하지만, 본 발명의 일실시예에 의하면, 설텡 그레이 스케일링이 확장되더라도 원시 RGB 계조 데이터의 비트보다 더 큰 비트를 처리할 수 있는 데이터 구동 IC를 적용함으로써, 색상을 정상적으로 표시할 수 있다. 물론, 상기한 데이터 구동 IC는 상기 도 3에서 도시한 데이터 구동부(20)에 다수개 구비되는 IC이다.

<82> 상기한 화이트 추출부(13)에서는 상기 리매핑된 RGB 각각의 데이터( $R'_x$ ,  $G'_x$ ,  $B'_x$ ) 중 최소값과 상기  $aG_{\max}$  값과의 비교를 통해 화이트 성분을 추출하고, 추출된 화이트 성분을 데이터 확정부(14)에 제공함으로써, 계조를 표시하는 것을 설명하였다.

- <83> 하지만, 상기한 비교 과정을 생략하고 상기한 도 5b에 도시한 바와 같이, 상기 리매핑된 RGB 각각의 데이터( $R'_y$ ,  $G'_y$ ,  $B'_y$ ) 중 최소값을 화이트 성분으로 정의하여 데이터 확정부(14)에 제공하므로써 계조를 표시할 수도 있다.
- <84> 이상에서는  $aGmax_y$  값을 설정하여 화이트 성분을 정의하는 것을 설명하였으나, 상기  $aGmax_y$  값을 설정하지 않고서, 상기 리매핑된 RGB 각각의 데이터( $R'_y$ ,  $G'_y$ ,  $B'_y$ ) 중 최소값을 화이트 성분으로 정의할 수도 있다. 이때 상기 리매핑된 RGB 각각의 데이터( $R'_y$ ,  $G'_y$ ,  $B'_y$ ) 중 최소값을 제외한 나머지 데이터는 화이트 성분과의 차에 의해 정의된다.
- <85> 또한, 상기한 도 4에서는 스케일 팩터로서 고정값 2를 감마 변환된 RGB 계조 데이터에 승산시켜 그레이 스케일을 2배 확장시키므로써, 화이트 성분을 추출하여 새로운 RGBW 계조 데이터를 생성하는 것을 설명하였다. 하지만, 상기한 방식을 이용하면 데이터 드라이버에 구비되는 데이터 구동 IC의 비트수를 확장시켜야 하는 부담이 있다. 예를들어, 64 계조를 디스플레이하는 데이터 구동 IC는 6비트가 필요하나, 70 계조나 80 계조와 같이 64 계조를 확장시킨 경우에는 상기 데이터 구동 IC는 7비트가 필요하다.
- <86> 그러면, 상기한 데이터 구동 IC의 비트수를 증가하지 않으면서 새로운 RGBW 계조 데이터를 생성하기 위해 별도의 스케일링 팩터를 승산하지 않는 일례를 설명한다.
- <87> 도 6은 상기한 도 3의 4-컬러 변환부의 다른 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- <88> 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 4-컬러 변환부(10)는 감마 변환부(16), 화이트 추출부(17), 데이터 확정부(18) 및 역감마 변환부(19)를 포함하여, 원시 RGB 계조 데이터를 4-컬러의 RGBW 계조 데이터로 변환한다.

<89> 감마 변환부(16)는 입력되는 원시 RGB 각각의 데이터를 하기하는 수학적 식 6과 같이 감마 변환하고, 감마 변환된 RGB 각각의 데이터( $R_y, G_y, B_y$ )를 화이트 추출부(17) 및 데이터 확정부(18)에 제공한다.

<90> 
$$R_y = aR^x$$

$$G_y = aG^x$$

【수학적 식 6】 
$$B_y = aB^x$$

<91> 여기서,  $R_y, G_y, B_y$ 는 각각의 최대 휘도에 대하여 정형화된 R, G, B 각각의 휘도(normalized luminance), 즉 휘도 정보가 반영된 RGB 각각의 데이터이고, a는  $(\frac{1}{G_{max}})^x$ 이며,  $R_y, G_y, B_y$ 는 R, G, B 각각에 대응하는 계조 번호이고,  $G_{max}$ 는 최고 계조 레벨(gray level)이다. 특히, 풀-계조가 64 계조라면, 계조 번호는 0 내지 63이므로 상기  $G_{max}$ 는 63이다.

<92> 화이트 추출부(17)는 상기 감마 변환된 RGB 각각의 데이터( $R_y, G_y, B_y$ )를 근거로 화이트 성분을 추출하고, 상기 추출된 화이트 성분을 데이터 확정부(18)에 제공한다. 하나의 일례로서, 64계조를 표시한다고 가정할 때, 64계조의 1/2 휘도는 32계조가 아니라, 도 7에 도시한 바와 같이, 46 계조이므로 하기하는 수학적 식 7을 이용하여 화이트 성분을 정의하고, 정의된 화이트 성분을 데이터 확정부(18)에 제공할 수 있다.

<93> 
$$W_y = a \cdot 46^x \quad \text{if, } \text{Min}(R_x, G_x, B_x) \geq a \cdot 46^x$$

【수학적 식 7】 
$$W_y = \text{Min}(R_x, G_x, B_x), \text{ others}$$

<94> 다른 하나의 일례로서, 모든 경우에 대해 하기하는 수학식 8과 같이, 감마 변환된 RGB 각각의 데이터( $R_Y, G_Y, B_Y$ ) 중 최소값을 화이트 성분으로 정의하고, 정의된 화이트 성분을 데이터 확정부(18)에 제공할 수도 있다.

<95> 【수학식 8】  $W_Y = \text{Min}(R_Y, G_Y, B_Y)$

<96> 데이터 확정부(18)는 화이트 추출부(17)에 의해 추출된 화이트 성분을 고려하여 하기하는 수학식 9와 같이, 새로운 RGBW 각각의 데이터를 확정하고, 확정된 새로운 RGBW 각각의 데이터( $R'_Y, G'_Y, B'_Y, W'_Y$ )를 역감마 보정부(15)에 제공한다.

<97> 
$$R'_Y = R_Y - W_Y$$

$$G'_Y = G_Y - W_Y$$

$$B'_Y = B_Y - W_Y$$

【수학식 9】  $W'_Y = W_Y$

<98> 역감마 보정부(19)는 데이터 확정부(18)에 의해 확정된 새로운 RGBW 각각의 데이터( $R'_Y, G'_Y, B'_Y, W'_Y$ )를 고려하여 하기하는 수학식 10과 같이, 역감마 변환한 후 역감마 변환된 RGBW 각각의 데이터( $R', G', B', W'$ )를 데이터 구동부(20)에 제공한다.

<99> 
$$R' = \left( \frac{R'_Y}{a} \right)^{1/\gamma}$$

$$G' = \left( \frac{G'_Y}{a} \right)^{1/\gamma}$$

$$B' = \left( \frac{B'_Y}{a} \right)^{1/\gamma}$$

【수학식 10】  $W' = \left( \frac{W'_Y}{a} \right)^{1/\gamma}$

<100> 상기한 화이트 추출부(13)에서는 감마 변환된 상기 RGB 각각의 데이터( $R_Y, G_Y, B_Y$ ) 중 최소값과 상기  $a_{46Y}$  (64계조의 경우) 값과의 비교를 통해 화이트 성분을 추출하

고, 추출된 화이트 성분을 데이터 확정부(14)에 제공하므로써, 계조를 표시하는 것을 설명하였다.

<101> 하지만, 상기한 비교 과정을 생략하고 상기한 도 5b에 도시한 바와 같이, 상기 감마 변환된 RGB 각각의 데이터( $R_Y$ ,  $G_Y$ ,  $B_Y$ ) 중 최소값을 화이트 성분으로 정의하여 데이터 확정부(14)에 제공하므로써 계조를 표시할 수도 있다.

<102> 그러면, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치에서 4-컬러 구현을 위한 화소 배치에 대해서 설명한다.

<103> 도 8a 내지 도 8c는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치에서 4-컬러 구현을 위한 화소 배치를 설명하기 위한 도면이다.

<104> 도 8a에 도시한 바와 같이, 4-컬러 구현을 위한 레드, 그린, 블루, 화이트 서브픽셀(R, G, B, W) 각각은 스트라이프 형상으로 이루어져 하나의 픽셀을 정의한다. 즉, 통상적으로는 하나의 픽셀은 3개의 RGB 서브픽셀에 의해 정의되었으나, 본 발명에 따르면 상기한 RGB 서브픽셀 외에 화이트 광을 출력하는 W 서브픽셀이 더 추가되므로써 디스플레이 장치의 휘도를 높일 수 있다.

<105> 도면상에서는 RGBW 서브픽셀 각각이 동일한 면적을 갖는 것을 도시하였으나, 서로 다른 면적을 갖도록 구현할 수도 있을 것이다. 물론 이때에는 상기 RGBW 서브픽셀에 각각 대응되는 스위칭 트랜지스터나 전류 공급 트랜지스터에 연결되는 데이터 배선이나 게이트 배선의 간격을 상이하게 하는 것이 바람직하나 동일하게 할 수도 있다.

<106> 도 8b에 도시한 바와 같이, 레드, 그린, 블루, 화이트 서브픽셀(R, G, B, W) 각각은 2\*2 격자 형상으로 이루어져 하나의 픽셀을 정의한다.

- <107> 도 8c에 도시한 바와 같이, 레드, 그린, 블루, 화이트 서브픽셀(R, G, B, W) 중 레드 서브픽셀(R1, R2)과 그린 서브픽셀(G1, G2)은 2개 구비하고, 블루 서브픽셀과 화이트 서브픽셀은 1개 구비하여 2\*3 격자 형상을 형성하면서 하나의 픽셀을 정의한다. 도면상에서는 상기한 2\*3 격자 형상의 픽셀이 배치될 때 인접하는 서브픽셀간의 중복을 회피하기 위해 2개의 레드 및 그린 서브픽셀(R1, R2, G1, G2)은 서로 이격되도록 배치하였으나, 중복되도록 배치할 수도 있다.
- <108> 그러면, 본 발명에 따라 생성된 4-컬러인 RGBW 계조 데이터를 디스플레이하기 위한 유기전계발광 표시장치의 다양한 실시예를 첨부하는 도면들을 참조하여 설명한다.
- <109> 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면으로, 특히 독립 발광과 바텀 발광 방식의 유기전계발광 표시장치를 도시한다.
- <110> 도 9에 도시한 바와 같이, 기판(105) 위에는 절연막(110)이 형성된다. 여기서, 상기 기판(105)은 투명 기판이고, 기판으로 사용 가능한 투명 기판의 전형적인 예는 유리 기판, 석영 기판, 유리 세라믹 기판 및 결정 유리 기판을 포함한다. 그러나, 기판용 물질은 제조 공정시 높은 처리 온도에 대해 저항성을 갖는 것이 바람직하다.
- <111> 또한, 상기 절연막(110)은 이동하는 이온을 함유하는 기판 또는 도전성을 갖는 기판을 사용할 때 효과적이다. 상기 절연막(110)은 석영 기판에 필요한 것은 아니다. 실리콘을 함유한 절연막은 본 발명의 절연막(110)으로 사용될 수 있다. 이때, 상기 실리콘함유 절연막은 주어진 비율의 실리콘내의 산소 또는 질소를 함유하는 절연막 또는 두가지 모두를 함유한 절연막인 것이 바람직하다. 특정 예는 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 또는 실리콘 산화질화물막( $\text{SiO}_x\text{N}_y$ 로 표시되고, x 및 y는 임의의 정수)을 포함한다.



<112>       상기 절연막(110) 위에 형성되는 전류 제어 트랜지스터는 소오스 영역(112), 채널 형성 영역(114), 드레인 영역(116)을 포함하는 능동층(또는 액티브층), 상기 능동층 위에 형성되면서 상기 소오스 영역(112)과 드레인 영역(116)을 노출시키는 게이트 절연막(120), 게이트 절연막(120) 위에 형성되는 게이트 전극(125), 게이트 전극(125)과 게이트 절연막(120) 위에 형성되면서 상기 소오스 영역(112)과 드레인 영역(116)을 노출시키는 제1 층간 절연막(127), 제1 층간 절연막(127) 위에 형성되면서 소오스 영역에 연결되는 소오스 전극(130), 그리고, 제1 층간 절연막(127) 위에 형성되면서 드레인 영역에 연결되는 드레인 전극(135)을 포함한다.

<113>       도면상에서는 게이트 전극(125)을 단일 게이트 구조로 하였으나, 이중 또는 삼중 등의 다중 게이트 구조로 할 수도 있다. 상기 소오스 전극(130)은 제1 방향으로 신장되는 소오스 배선으로부터 연장되고, 드레인 전극(135)은 상기 제1 방향과는 상이한 제2 방향으로 신장되는 드레인 배선으로부터 연장된다. 도시하지는 않았지만, 전류 제어 트랜지스터의 게이트에는 스위칭 트랜지스터(미도시)의 드레인 영역이 접속된다. 특히, 전류 제어 트랜지스터의 게이트 전극(125)은 상기 드레인 배선을 통해 스위칭 트랜지스터의 드레인 영역에 전기적으로 접속되고, 소오스 배선은 미도시한 전력 공급선에 접속된다.

<114>       소오스 배선으로부터 연장된 소오스 전극(130) 위와, 드레인 배선으로부터 연장된 드레인 전극(135) 위와, 제1 층간 절연막(127) 위에는 제2 층간 절연막(140)이 형성된다

- <115> 픽셀 전극(145)은 도전성 산화물로 이루어져, 제2 층간 절연막(140)을 개구시킨 홀을 경유하여 하부에 구비되는 전류 제어 트랜지스터의 드레인 전극(135)과 연결된다. 픽셀 전극(145) 위에는 발광 영역을 정의하는 격벽(150)이 형성된다.
- <116> 격벽(150)과 상기 격벽(150)이 미형성된 영역에 의해 노출되는 픽셀 전극(145) 위에는 R광을 발광하는 R 유기발광층(16R), G광을 발광하는 G 유기발광층(16G), B 광을 발광하는 B 유기발광층(16B) 및 W 광을 발광하는 W 유기발광층(16W)이 형성된다. 상기 각각의 R 유기발광층(16R), G 유기발광층(16G), B 유기발광층(16B) 및 W 유기발광층(16W)은 단일층 구조 또는 적층 구조를 취할 수 있다.
- <117> 상기 적층 구조로 형성될 때, 상기 R, G, B, W 유기발광층(16R, 16G, 16B, 16W) 각각은 더 나은 발광 효율을 제공할 수 있다. 통상적으로, 상기 유기발광층은 픽셀 전극(145) 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 차례대로 형성함으로써 형성된다. 대신에, 상기 유기발광층은 정공 수송층, 발광층, 및 전자 수송층이 이러한 차례로 형성된 적층 구조 또는 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층이 이러한 차례로 형성된 적층 구조를 취할 수 있다.
- <118> 금속 전극(170)은 상기 R, G, B, W 유기발광층(16R, 16G, 16B, 16W)상에 형성되어, 외부 습기 등으로부터 상기 R, G, B, W 유기발광층(16R, 16G, 16B, 16W)을 보호하는 기능을 수행함과 함께 상기 유기발광층의 캐소드로 동작한다.
- <119> 도면상에서는 상기 R, G, B, W 유기발광층 위에 금속 전극(170)을 형성하여 캐소드로의 동작을 수행하는 것을 도시하였으나, 상기 R, G, B, W 유기발광층 위에 일함수가 낮은, 마그네슘(Mg), 리튬(Li), 및 칼슘(Ca)을 함유하는 물질을 형성하여 캐소드로 이용

하고, 외부 습기 등으로부터 상기 캐소드를 보호하고 각각의 픽셀의 캐소드를 또 다른 캐소드에 접속하기 위한 보호 전극을 형성할 수도 있다.

<120>       상기한 본 발명의 제1 실시예에 의하면, 독립 발광과 바텀 발광 방식을 갖는 유기 전계발광 표시장치에 R, G, B 광을 각각 발광하는 유기발광층 외에 W 광을 발광하는 유기발광층을 더 형성하므로써, 유기전계발광 표시장치의 휘도를 향상시킬 수 있고, 이에 따라 광효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기한 광효율의 향상에 의해 전력 소비를 절감시킬 수 있다.

<121>       상기한 본 발명의 제1 실시예에서는 R, G, B, W 광을 각각 발광하는 유기발광층 위에 캐소드 기능을 수행하는 금속전극을 형성하므로써 상기 R, G, B, W 광을 기판(105)을 경유하여 출사하는 바텀 발광 방식에 대해서 설명하였다. 하지만, 하기하는 본 발명의 제2 실시예와 같이 탑 발광 방식을 채용하는 유기전계발광 표시장치에도 동일하게 적용할 수 있을 것이다.

<122>       도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면으로, 특히 독립 발광과 탑 발광 방식의 유기전계발광 표시장치를 도시한다.

<123>       도 10에 도시한 바와 같이, 기판(205) 위에는 절연막(210)이 형성되고, 상기 절연막(210) 위에는 전류 제어 트랜지스터가 형성된다. 이때 상기 전류 제어 트랜지스터는 소오스 영역(212), 채널 형성 영역(214), 드레인 영역(216)을 포함하는 능동층, 상기 능동층 위에 형성되면서 상기 소오스 영역(212)과 드레인 영역(216)을 노출시키는 게이트 절연막(220), 게이트 절연막(220) 위에 형성되는 게이트 전극(225), 게이트 전극(225)과 게이트 절연막(220) 위에 형성되면서 상기 소오스 영역(212)과 드레인 영역(216)을 노출시키는 제1 층간 절연막(227), 제1 층간 절연막(227) 위에 형성되면서 소오스 영역에 연

결되는 소오스 전극(230), 그리고, 제1 층간 절연막(227) 위에 형성되면서 드레인 영역에 연결되는 드레인 전극(235)을 포함한다.

<124> 소오스 배선으로부터 연장된 소오스 전극(230) 위와, 드레인 배선으로부터 연장된 드레인 전극(235) 위와, 제1 층간 절연막(227) 위에는 제2 층간 절연막(240)이 형성된다

<125> 픽셀 전극(245)은 도전성 산화물로 이루어져, 제2 층간 절연막(240)을 개구시킨 홀을 경유하여 하부에 구비되는 전류 제어 트랜지스터의 드레인 전극(235)과 연결된다. 픽셀 전극(245) 위에는 발광 영역을 정의하는 격벽(250)이 형성된다.

<126> 격벽(250)과, 상기 격벽(250)이 미형성된 영역에 의해 노출되는 픽셀 전극(245) 위에는 R 광을 발광하는 R 유기발광층(26R), G광을 발광하는 G 유기발광층(26G), B 광을 발광하는 B 유기발광층(26B) 및 W 광을 발광하는 W 유기발광층(26W)이 형성된다. 상기 각각의 R 유기발광층(26R), G 유기발광층(26G), B 유기발광층(26B) 및 W 유기발광층(26W)은 단일층 구조 또는 적층 구조를 취할 수 있다.

<127> 투명 전극(270)은 상기 R, G, B, W 유기발광층(26R, 26G, 26B, 26W)상에 형성되어, 캐소드로 동작하고, 투명 봉지층(280)은 외부 습기 등으로부터 상기 투명 전극(270)을 보호한다.

<128> 상기한 본 발명의 제2 실시예에 의하면, 독립 발광과 탐 발광 방식을 갖는 유기전계발광 표시장치에 레드(R), 그린(G), 블루(B) 광을 각각 발광하는 유기발광층 외에 화이트(W) 광을 발광하는 유기발광층을 더 형성하므로써, 유기전계발광 표시장치의 휘도를

향상시킬 수 있고, 이에 따라 광효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기한 광효율의 향상에 의해 전력 소비를 절감시킬 수 있다.

<129>       상기한 본 발명의 제1 실시예 및 제2 실시예에서는 기판 위에 RGBW의 4-컬러를 각각 발광하는 유기발광층을 독립적으로 형성시켜 고해상도의 유기전계발광 표시장치를 설명하였다. 하지만, 상기한 독립발광방식을 유기전계발광 표시장치에 채용하기 위해서는 별도의 새도우 마스크를 이용하여 RGBW 재료를 증착 및 패터닝해야하는 단점이 있다.

<130>       그러면 하기하는 제3 실시예 및 제4 실시예에서는 상기한 새도우 마스크 공정을 채용하지 않으면서 고해상도의 표시 패널을 얻을 수 있는 포토 리소그래피 법을 채용하는 컬러필터방식을 갖는 유기전계발광 표시장치에 대해서 설명한다.

<131>       도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면으로, 특히 컬러 필터와 바텀 발광 방식의 유기전계발광 표시장치를 도시한다.

<132>       도 11에 도시한 바와 같이, 기판(305) 위에는 절연막(310)이 형성되고, 상기 절연막(310) 위에는 전류 제어 트랜지스터가 형성된다. 이때 상기 전류 제어 트랜지스터는 소오스 영역(312), 채널 형성 영역(314), 드레인 영역(316)을 포함하는 능동층, 상기 능동층 위에 형성되면서 상기 소오스 영역(312)과 드레인 영역(316)을 노출시키는 게이트 절연막(320), 게이트 절연막(320) 위에 형성되는 게이트 전극(325), 게이트 전극(325)과 게이트 절연막(320) 위에 형성되면서 상기 소오스 영역(312)과 드레인 영역(316)을 노출시키는 제1 층간 절연막(327), 제1 층간 절연막(327) 위에 형성되면서 소오스 영역에 연결되는 소오스 전극(330), 그리고, 제1 층간 절연막(327) 위에 형성되면서 드레인 영역에 연결되는 드레인 전극(335)을 포함한다.

- <133> 소오스 배선으로부터 연장된 소오스 전극(330) 위와, 드레인 배선으로부터 연장된 드레인 전극(335) 위와, 제1 층간 절연막(327) 위에는 색화소층(340)이 형성된다. 이때 색화소층(340)은 R 컬러 필터, G 컬러 필터, B 컬러 필터, W 컬러 필터로 이루어지며, 상기 각각의 컬러 필터는 하나의 전류 제어 트랜지스터에 의해 정의되는 영역 위에 형성된다.
- <134> 상기 각각의 컬러 필터 위에는 평탄화막(342)이 형성된다. 상기 평탄화막(342)은 상기 각각의 컬러 필터를 평탄화하기 위한 것으로, 바람직한 물질은 폴리이미드막, 폴리아미드막, 아크릴막, 또는 BCB(벤조사이클로뷰틴)막과 같은 유기 수지막이다. 상기한 유기 수지막은 매우 평탄한 표면을 형성하기 쉽고 상대 유전율이 매우 낮은 장점이 있다.
- <135> 픽셀 전극(345)은 도전성 산화물로 이루어져, 평탄화막(342)과 색화소층(340)을 개구시켜 홀을 경유하여 하부에 구비되는 전류 제어 트랜지스터의 드레인 전극(335)과 연결된다. 픽셀 전극(345) 위에는 서로 다른 R, G, B, W 발광 영역을 정의하는 격벽(350)이 형성된다.
- <136> 격벽(350)과 상기 격벽(350)이 미형성된 영역에 의해 노출되는 픽셀 전극(345) 위에는 EL 층(360), 바람직하게는 화이트 유기발광층이 형성된다.
- <137> 금속 전극(370)은 화이트 유기발광층(360)상에 형성되어, 외부 습기 등으로부터 화이트 유기발광층(360)을 보호하는 기능을 수행함과 함께 EL 소자의 캐소드로 동작한다.
- <138> 도면상에서는 화이트 유기발광층(360)위에 금속 전극을 형성하여 캐소드로의 동작을 수행하는 것을 도시하였으나, 화이트 유기발광층(360)위에 일함수가 낮은, 마그네슘(Mg), 리튬(Li), 및 칼슘(Ca)을 함유하는 물질을 형성하여 캐소드로 이용하고, 외부 습

기 등으로부터 상기 캐소드를 보호하고 각각의 픽셀의 캐소드를 또 다른 캐소드에 접속하기 위한 보호 전극을 형성할 수도 있다.

<139>       상기한 도 11에서는 W 광을 출사하기 위해 투명 재질의 W 컬러 필터를 형성하는 것을 도시하였으나, 상기한 W 컬러 필터를 생략할 수도 있다. 물론 상기한 W 컬러 필터를 생략하는 경우에는 W 픽셀 영역에 제2 층간 절연막(342)을 후박하게 형성하는 것이 바람직하다.

<140>       상기한 본 발명의 제3 실시예에 의하면, 컬러 필터와 바텀 발광 방식을 채용하는 유기전계발광 표시장치에서 전류 제어 트랜지스터가 형성되는 평면과 EL 층간에 레드, 그린, 블루 컬러 필터 외에 화이트 컬러 필터를 더 형성하므로써, 유기전계발광 표시장치의 휘도를 향상시킬 수 있고, 이에 따라 광효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기한 광효율의 향상에 의해 전력 소비를 절감시킬 수 있다.

<141>       도 12는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면으로, 특히 컬러 필터와 탑 발광 방식의 유기전계발광 표시장치를 도시한다.

<142>       도 12에 도시한 바와 같이, 기판(405) 위에는 절연막(410)이 형성되고, 상기 절연막(410) 위에는 전류 제어 트랜지스터가 형성된다. 이때 상기 전류 제어 트랜지스터는 소오스 영역(412), 채널 형성 영역(414), 드레인 영역(416)을 포함하는 능동층, 상기 능동층 위에 형성되면서 상기 소오스 영역(412)과 드레인 영역(416)을 노출시키는 게이트 절연막(420), 게이트 절연막(420) 위에 형성되는 게이트 전극(425), 게이트 전극(425)과 게이트 절연막(420) 위에 형성되면서 상기 소오스 영역(412)과 드레인 영역(416)을 노출시키는 제1 층간 절연막(427), 제1 층간 절연막(427) 위에 형성되면서 소오스 영역에 연

결되는 소오스 전극(430), 그리고, 제1 층간 절연막(427) 위에 형성되면서 드레인 영역에 연결되는 드레인 전극(435)을 포함한다.

<143> 제1 층간 절연막(427) 위에는 소오스 전극(430) 및 드레인 전극(435)을 노출시키면서 제2 층간 절연막(440)이 형성된다.

<144> 소오스 배선으로부터 연장된 소오스 전극(430) 위와, 드레인 배선으로부터 연장된 드레인 전극(435) 위와, 제1 층간 절연막(427) 위에는 제2 층간 절연막(440)이 형성된다.

<145> 픽셀 전극(445)은 도전성 산화물로 이루어져, 제2 층간 절연막(440)을 개구시킨 홀을 경유하여 하부에 구비되는 전류 제어 트랜지스터의 드레인 전극(435)과 연결된다. 픽셀 전극(445) 위에는 서로 다른 R, G, B, W 발광 영역을 정의하는 격벽(450)이 형성된다.

<146> 격벽(450)과 상기 격벽(450)이 미형성된 영역에 의해 노출되는 픽셀 전극(445) 위에는 EL 층(460), 바람직하게는 화이트 유기발광층이 형성된다. 상기 화이트 유기발광층(460)은 단일층 구조 또는 적층 구조를 취할 수 있다.

<147> 투명 전극(470)은 화이트 유기발광층(460) 위에 형성되어, 캐소드로 동작하고, 투명 봉지층(Encapsulation)(480)은 외부 습기 등으로부터 상기 투명 전극(270)을 보호한다.

<148> 색화소층(490)은 R 컬러 필터, G 컬러 필터, B 컬러 필터, W 컬러 필터로 이루어지며, 상기 각각의 컬러 필터는 하나의 전류 제어 트랜지스터에 의해 정의되는 영역에 대응하도록 형성된다.



- <149>       상기한 본 발명의 제4 실시예에 의하면, 컬러 필터와 탑 발광 방식을 채용하는 유기전계발광 표시장치에서 전류 제어 트랜지스터가 형성되는 평면과 EL 층간에 레드, 그린, 블루 컬러 필터 외에 화이트 컬러 필터를 더 형성하므로써, 유기전계발광 표시장치의 휘도를 향상시킬 수 있고, 이에 따라 광효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기한 광효율의 향상에 의해 전력 소비를 절감시킬 수 있다.
- <150>       또한, 탑 발광 방식의 경우, EL 소자를 형성한 후 투명 봉지층을 형성하고 그 위에 컬러 필터를 형성하므로써 개구율을 향상시킬 수 있어 상기 바텀 발광 방식에 비하여 고해상도가 가능하다.
- <151>       이상에서는 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

#### 【발명의 효과】

- <152>       이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 원시 RGB 계조 데이터를 보정 RGBW 계조 데이터로 변환하여 디스플레이 장치의 휘도 또는 광효율을 증가시킬 수 있다. 즉, 원시 RGB 계조 데이터로부터 추출된 화이트 성분을 갖는 보정 RGBW 계조 데이터 생성시, 확장된 그레이 스케일을 처리하기 위해 데이터 구동 IC의 처리 비트를 확장시켜 상기 보정 RGBW 계조 데이터 각각의 계조 레벨이 순색에 가깝더라도 휘도 저하를 방지할 수 있다.

<153>      한편, 원시 RGB 계조 데이터로부터 추출된 화이트 성분을 갖는 보정 RGBW 계조 데이터 생성시, 상기 보정 RGBW 계조 데이터 각각의 계조 레벨이 순색에 가까운 경우에는 상기 그레이 스케일을 1로 고정시킴으로써 휘도 저하를 방지할 수 있다.

**【특허 청구범위】****【청구항 1】**

- (a) 입력되는 원시 RGB 계조 데이터 각각에 대해 감마 변환하는 단계;
- (b) 상기 감마 변환된 RGB 계조 데이터 각각에 대해 스케일링한 후, 화이트 성분을 추출하는 단계;
- (c) 상기 감마 변환된 각각의 RGB 계조 데이터와 상기 화이트 성분을 고려하여 RGBW 계조 데이터를 확정하는 단계; 및
- (d) 상기 확정된 RGBW 계조 데이터 각각에 대해 역감마 변환하여 보정 RGBW 계조 데이터를 설정하는 단계를 포함하되, 상기 보정 RGBW 계조 데이터 각각의 계조 레벨이 순색에 가까운 경우에는 상기 스케일링을 위한 스케일링 팩터를 1로 고정시켜 휘도 저하를 방지하는 것을 특징으로 하는 4-컬러 변환 방법.

**【청구항 2】**

- 제1항에 있어서, 상기 단계(b)는,
- (b-1) 상기 감마 변환된 RGB 각각의 데이터에 스케일링 팩터를 승산하여 리매핑하는 단계; 및
  - (b-2) 상기 리매핑된 RGB 각각의 데이터를 근거로 화이트 성분을 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 4-컬러 변환 방법.

**【청구항 3】**

- 제2항에 있어서, 상기 단계(c)는 상기 리매핑된 RGB 각각의 데이터에서 상기 추출된 화이트 성분을 감산하여 새로운 RGB 각각의 데이터를 확정하고, 상기 화이트 성분을

새로운 W 계조 데이터로 확정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 4-컬러 변환 방법.

**【청구항 4】**

제2항에 있어서, 상기 단계(b-2)는,

최고 그레이 레벨이 상기 리매핑된 RGB의 최소값보다 작거나 같은 경우에는 상기 최소 그레이 레벨을 상기 화이트 성분으로 정의하여 추출하고,

상기 최고 그레이 레벨이 상기 리매핑된 RGB의 최소값보다 큰 경우에는 상기 리매핑된 RGB의 최소값을 상기 화이트 성분으로 정의하여 추출하는 것을 특징으로 하는 4-컬러 변환 방법.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서, 상기 단계(b)는,

상기 감마 변환된 RGB 각각의 데이터 중 최소값이 최고 계조에 대응하는 휘도의 절반에 해당하는 제1 계조값보다 크거나 같은 경우에는 상기 제1 계조값을 화이트 성분으로 정의하여 추출하고,

상기 감마 변환된 RGB 각각의 데이터 중 최소값이 최고 계조에 대응하는 휘도의 절반에 해당하는 제1 계조값보다 작은 경우에는 상기 최소값을 화이트 성분으로 정의하여 추출하는 것을 특징으로 하는 4-컬러 변환 방법.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서, 상기 단계(b)는 상기 감마 변환된 RGB 각각의 데이터 중 최소값을 화이트 성분으로 정의하여 추출하는 것을 특징으로 하는 4-컬러 변환 방법.

**【청구항 7】**

입력되는 원시 RGB 각각의 데이터에 대해 감마 변환하는 감마 변환부;

상기 감마 변환된 RGB 각각의 데이터에 스케일링 팩터를 승산하여 리매핑하는 리매핑부;

상기 리매핑된 RGB 계조 데이터중 최소값을 화이트 성분으로 정의하여 추출하는 화이트 추출부;

상기 리매핑된 RGB 계조 데이터에서 상기 화이트 성분을 감산하여 새로운 RGB 계조 데이터를 확정하고, 상기 화이트 성분을 새로운 화이트 데이터로 확정하는 데이터 확정부; 및

상기 확정된 RGBW 각각의 데이터에 대해 역감마 변환하여 보정 RGBW 계조 데이터를 설정하는 역감마 변환부를 포함하되, 상기 보정 RGBW 계조 데이터 각각의 계조 레벨이 순색에 가까운 경우에는 상기 스케일링 팩터를 1로 고정시켜 휘도 저하를 방지하는 것을 특징으로 하는 4-컬러 변환 장치.

**【청구항 8】**

제7항에 있어서, 상기 화이트 추출부는,

최고 그레이 레벨이 상기 리매핑된 RGB의 최소값보다 작거나 같은 경우에는 상기 최소 그레이 레벨을 상기 화이트 성분으로 정의하여 추출하고,

상기 최고 그레이 레벨이 상기 리매핑된 RGB의 최소값보다 큰 경우에는 상기 리매핑된 RGB의 최소값을 상기 화이트 성분으로 정의하여 추출하는 것을 특징으로 하는 4-컬러 변환 장치.

## 【청구항 9】

입력되는 RGB 계조 데이터 각각에 대해 감마 변환하는 감마 변환부;

상기 감마 변환된 RGB 계조 데이터를 고려하여 화이트 성분을 추출하는 화이트 추출부;

상기 감마 변환된 RGB 계조 데이터 각각으로부터 상기 화이트 성분을 감산하여 새로운 RGB 계조 데이터를 확정하고, 상기 화이트 성분을 새로운 W 계조 데이터로 확정하는 데이터 확정부; 및

상기 확정된 RGBW 계조 데이터를 역감마 변환하여 보정 RGBW 계조 데이터를 설정하는 역감마 변환부를 포함하되, 상기 보정 RGBW 계조 데이터 각각의 계조 레벨이 순색에 가까운 경우에는 스케일링 팩터를 1로 고정시켜 휘도 저하를 방지하는 것을 특징으로 하는 4-컬러 변환 장치.

## 【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 화이트 추출부는,

상기 감마 변환된 RGB 계조 데이터의 최소값이 최고 계조에 대응하는 휘도의 절반에 해당하는 제1 계조값보다 크거나 같은 경우에는 상기 제1 계조값을 화이트 성분으로 정의하여 추출하고,

상기 감마 변환된 RGB 각각의 데이터 중 최소값이 최고 계조에 대응하는 휘도의 절반에 해당하는 제1 계조값보다 작은 경우에는 상기 최소값을 화이트 성분으로 정의하여 추출하는 것을 특징으로 하는 4-컬러 변환 장치.

**【청구항 11】**

인가되는 전류의 양에 대응하는 광을 발광하는 유기전계발광 소자와, 전류 흐름을 제어하여 상기 유기전계발광 소자의 발광을 제어하는 구동 소자를 포함하는 유기전계발광 패널;

스캔 신호를 상기 유기전계발광 패널의 스캔 라인에 순차적으로 출력하는 스캔 구동부;

데이터 신호를 상기 유기전계발광 패널의 데이터 라인에 출력하는 데이터 구동부;  
및

외부로부터 제공되는 원시 RGB 계조 데이터를 근거로 보정 RGB 계조 데이터와 보정 W 계조 데이터로 변환하여 상기 데이터 구동부에 출력하는 4-컬러 변환부를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

**【청구항 12】**

제11항에 있어서, 상기 데이터 구동부는 상기 원시 RGB 계조 데이터의 비트보다 큰 비트의 데이터 처리가 가능한 데이터 구동 IC를 구비하고,

상기 데이터 구동 IC는 상기 보정 RGBW 계조 데이터의 그레이 스케일이 확장되어 입력되더라도 처리가 가능하며, 상기 보정 RGBW 계조 데이터 각각의 계조 레벨이 순색에 가까운 경우에도 휘도 저하를 방지하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

**【청구항 13】**

제11항에 있어서, 상기 4-컬러 변환부는 상기 보정 RGBW 계조 데이터 각각의 계조 레벨이 순색에 가까운 경우에는 스케일링 팩터를 1로 고정시켜 휘도 저하를 방지하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

**【청구항 14】**

제11항에 있어서, 상기 4-컬러 변환부는,  
 상기 원시 RGB 계조 데이터 각각에 대해 감마 변환하는 감마 변환부;  
 상기 감마 변환된 RGB 각각의 데이터에 스케일링 팩터를 승산하여 리매핑하는 리매핑부;  
 상기 리매핑된 RGB 계조 데이터중 최소값을 화이트 성분으로 정의하여 추출하는 화이트 추출부;  
 상기 리매핑된 RGB 계조 데이터에서 상기 화이트 성분을 감산하여 새로운 RGB 계조 데이터를 확정하고, 상기 화이트 성분을 새로운 화이트 데이터로 확정하는 데이터 확정부; 및  
 상기 확정된 RGBW 각각의 데이터에 대해 역감마 변환하여 보정 RGBW 계조 데이터를 설정하는 역감마 변환부를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

**【청구항 15】**

제11항에 있어서, 상기 4-컬러 변환부는,  
 상기 원시 RGB 계조 데이터 각각에 대해 감마 변환하는 감마 변환부;



상기 감마 변환된 RGB 계조 데이터를 고려하여 화이트 성분을 추출하는 화이트 추출부;

상기 감마 변환된 RGB 계조 데이터 각각으로부터 상기 화이트 성분을 감산하여 새로운 RGB 계조 데이터를 확정하고, 상기 화이트 성분을 새로운 W 계조 데이터로 확정하는 데이터 확정부; 및

상기 확정된 RGBW 계조 데이터를 역감마 변환하여 보정 RGBW 계조 데이터를 설정하는 역감마 변환부를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

#### 【청구항 16】

제11항에 있어서, 상기 유기전계발광 패널은,

기판 ;

소오스 전극, 드레인 전극 및 게이트 전극을 각각 갖고서 상기 기판 위에 형성된 다수의 스위칭 소자;

상기 드레인 전극 각각과 연결되어 제1 내지 제4 서브픽셀을 정의하는 다수의 픽셀 전극;

상기 제1 서브픽셀에 대응하여 레드 광을 발광하는 레드 서브픽셀;

상기 제2 서브픽셀에 대응하여 그린 광을 발광하는 그린 서브픽셀;

상기 제3 서브픽셀에 대응하여 블루 광을 발광하는 블루 서브픽셀; 및

상기 제4 서브픽셀에 대응하여 화이트 광을 발광하는 화이트 서브픽셀을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

**【청구항 17】**

제16항에 있어서,

상기 픽셀 전극 위에 형성된 금속 전극을 더 포함하고,

상기 레드 서브픽셀은 상기 픽셀 전극과 상기 금속 전극간에 형성되어 레드 광을 발광하는 레드 유기발광층에 의해 정의되고, 상기 그린 서브픽셀은 상기 픽셀 전극과 상기 금속 전극간에 형성되어 그린 광을 발광하는 그린 유기발광층에 의해 정의되며, 상기 블루 서브픽셀은 상기 픽셀 전극과 상기 금속 전극간에 형성되어 블루 광을 발광하는 블루 유기발광층에 의해 정의되고, 상기 화이트 서브픽셀은 상기 픽셀 전극과 상기 금속 전극간에 형성되어 화이트 광을 발광하는 화이트 유기발광층에 의해 정의되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

**【청구항 18】**

제16항에 있어서,

상기 픽셀 전극 위에 형성된 투명 전극; 및

상기 투명 전극 위에 형성된 봉지층을 더 포함하고,

상기 레드 서브픽셀은 상기 픽셀 전극과 투명 전극간에 형성되어 레드 광을 발광하는 레드 유기발광층에 의해 정의되고, 상기 그린 서브픽셀은 상기 픽셀 전극과 투명 전극간에 형성되어 그린 광을 발광하는 그린 유기발광층에 의해 정의되며, 상기 블루 서브픽셀은 상기 픽셀 전극과 투명 전극간에 형성되어 블루 광을 발광하는 블루 유기발광층에 의해 정의되고, 상기 화이트 서브픽셀은 상기 픽셀 전극과 투명 전극간에 형성되어

화이트 광을 발광하는 화이트 유기발광층에 의해 정의되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

【청구항 19】

제16항에 있어서,

상기 픽셀 전극 위에 형성된 화이트 발광층; 및

상기 화이트 발광층 위에 형성된 금속 전극을 더 포함하고,

상기 레드 서브픽셀은 상기 스위칭 소자와 픽셀 전극간에 형성되어 상기 화이트 발광층에 의한 광중 레드 성분만을 투과하는 레드 컬러필터층에 의해 정의되고, 상기 그린 서브픽셀은 상기 스위칭 소자와 픽셀 전극간에 형성되어 상기 화이트 발광층에 의한 광중 그린 성분만을 투과하는 그린 컬러필터층에 의해 정의되며, 상기 블루 서브픽셀은 상기 스위칭 소자와 픽셀 전극간에 형성되어 상기 화이트 발광층에 의한 광중 블루 성분만을 투과하는 블루 컬러필터층에 의해 정의되고, 상기 화이트 서브픽셀은 상기 스위칭 소자와 픽셀 전극간에 형성되어 상기 화이트 발광층에 의한 광중 화이트 성분만을 투과하는 화이트 컬러필터층에 의해 정의되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

【청구항 20】

제16항에 있어서,

상기 픽셀 전극 위에 형성된 화이트 발광층;

상기 화이트 발광층 위에 형성된 투명 전극; 및

상기 투명 전극 위에 형성된 봉지층을 더 포함하고,

상기 레드 서브픽셀은 상기 봉지층 위에 형성되어 상기 화이트 발광층에 의한 광중 레드 성분만을 투과하는 레드 컬러필터에 의해 정의되고, 상기 그린 서브픽셀은 상기 봉지층 위에 형성되어 상기 화이트 발광층에 의한 광중 그린 성분만을 투과하는 그린 컬러필터에 의해 정의되며, 상기 블루 서브픽셀은 상기 봉지층 위에 형성되어 상기 화이트 발광층에 의한 광중 블루 성분만을 투과하는 블루 컬러필터에 의해 정의되고, 상기 화이트 서브픽셀은 상기 봉지층 위에 형성되어 상기 화이트 발광층에 의한 광중 화이트 성분만을 투과하는 화이트 컬러필터에 의해 정의되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

#### 【청구항 21】

제16항에 있어서,

상기 픽셀 전극 위에 형성된 화이트 발광층;

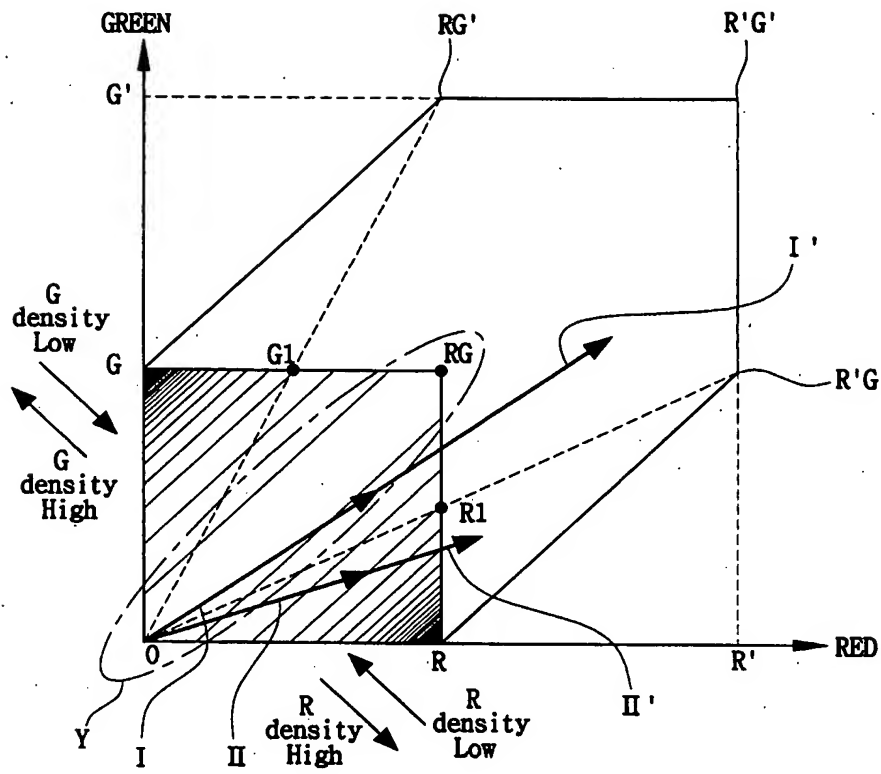
상기 화이트 발광층 위에 형성된 유기발광층; 및

상기 유기발광층 위에 형성된 봉지층을 더 포함하고,

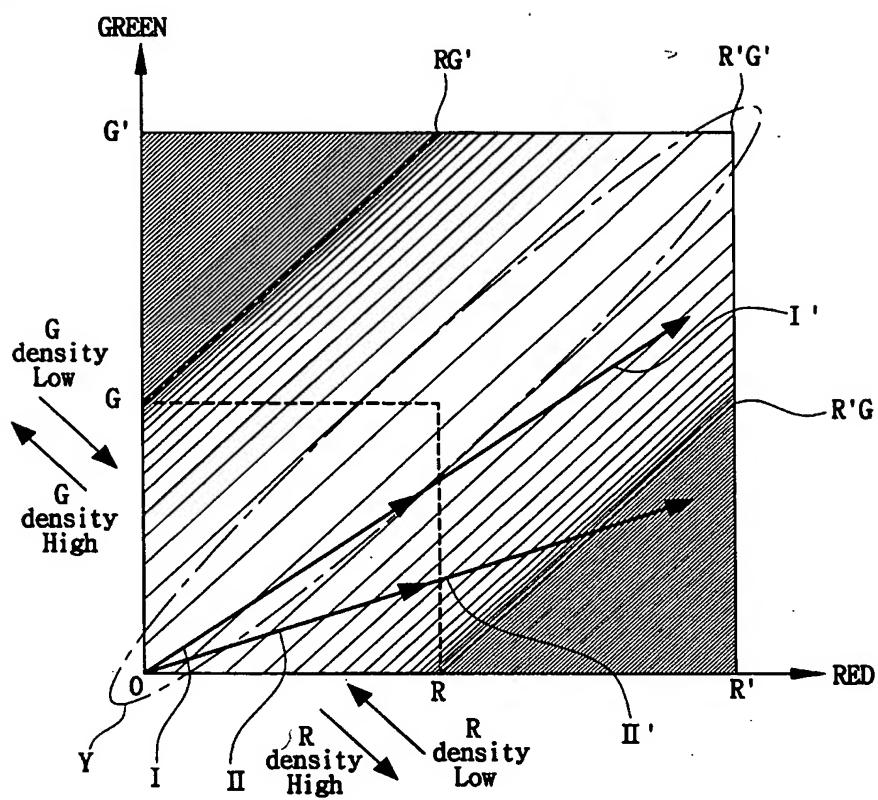
상기 레드 서브픽셀은 상기 봉지층 위에 형성되어 상기 화이트 발광층에 의한 광중 레드 성분만을 투과하는 레드 컬러필터에 의해 정의되고, 상기 그린 서브픽셀은 상기 봉지층 위에 형성되어 상기 화이트 발광층에 의한 광중 그린 성분만을 투과하는 그린 컬러필터에 의해 정의되며, 상기 블루 서브픽셀은 상기 봉지층 위에 형성되어 상기 화이트 발광층에 의한 광중 블루 성분만을 투과하는 블루 컬러필터에 의해 정의되고, 상기 화이트 서브픽셀은 상기 봉지층 위에서 상기 화이트 발광층에 의한 광을 투과하는 영역에 의해 정의되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

## 【도면】

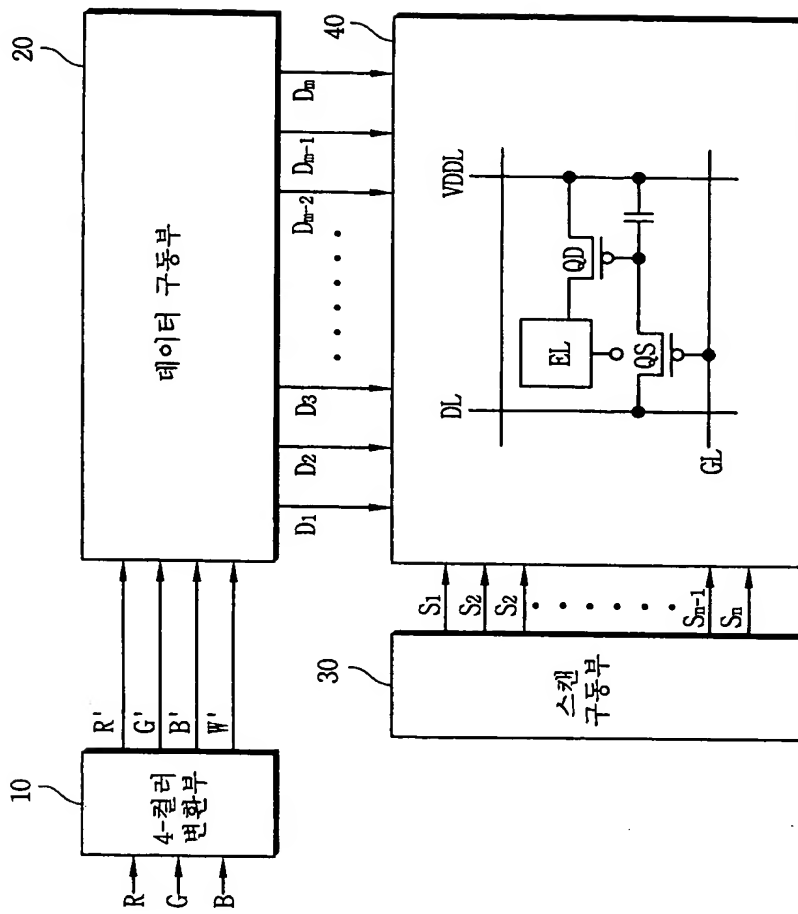
【도 1】



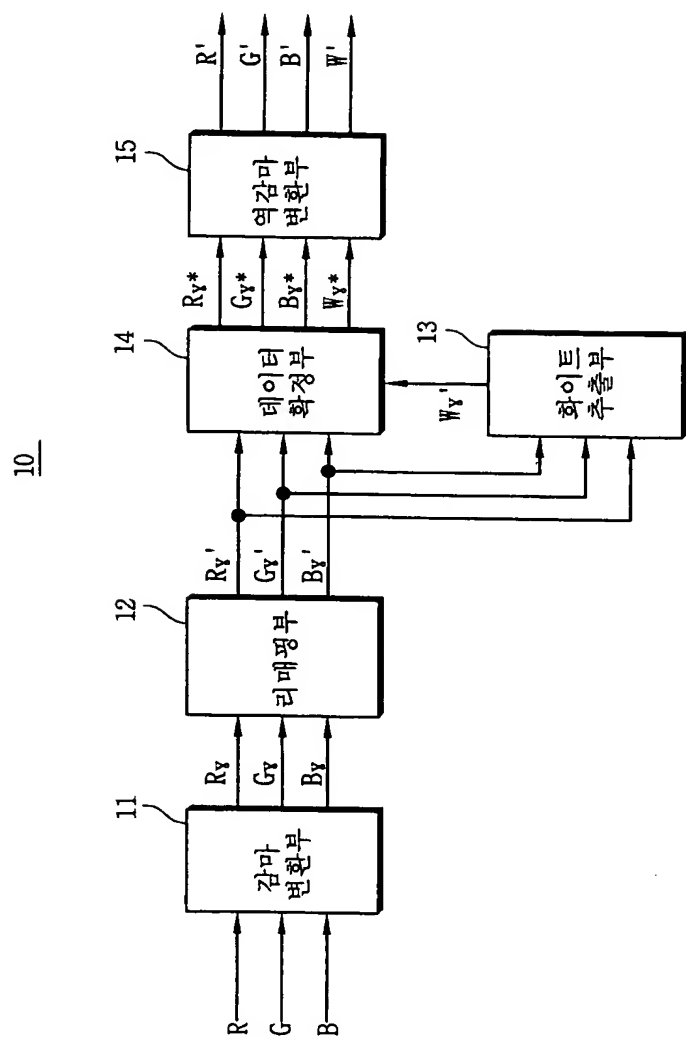
【도 2】



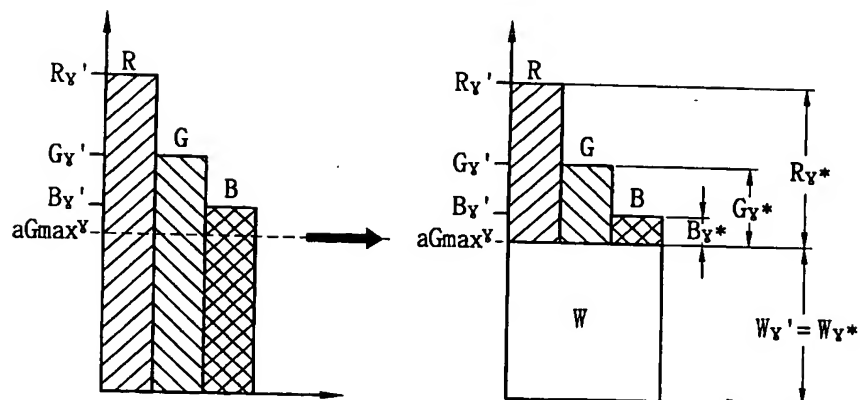
【도 3】



【도 4】

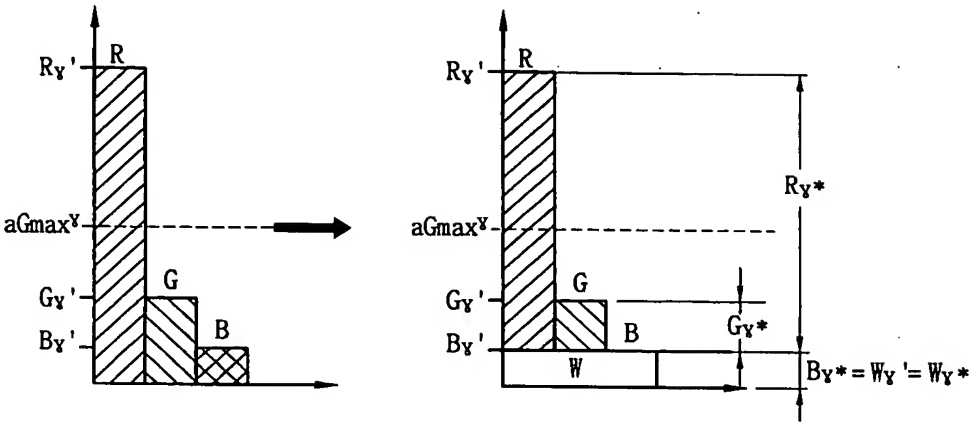


【도 5a】

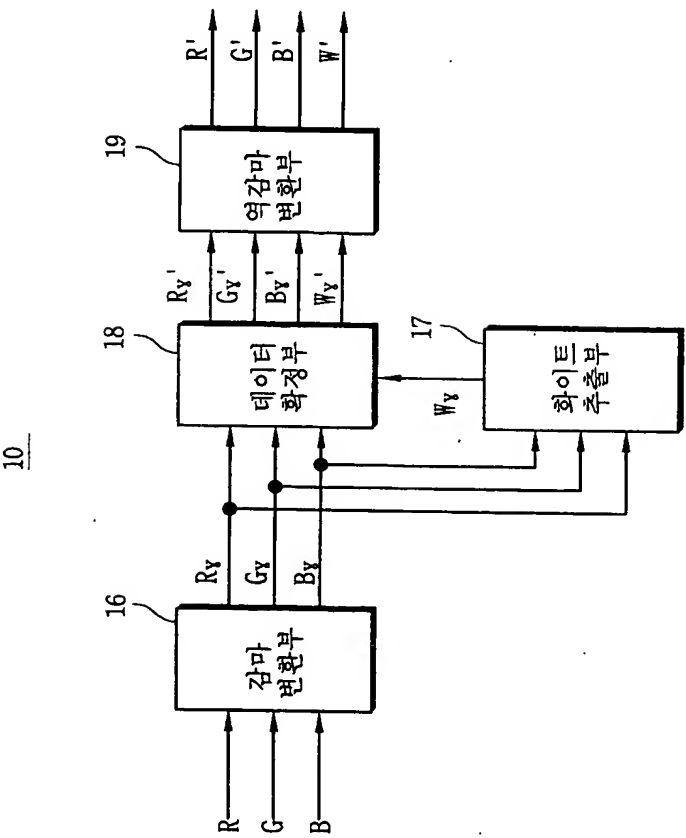




【도 5b】

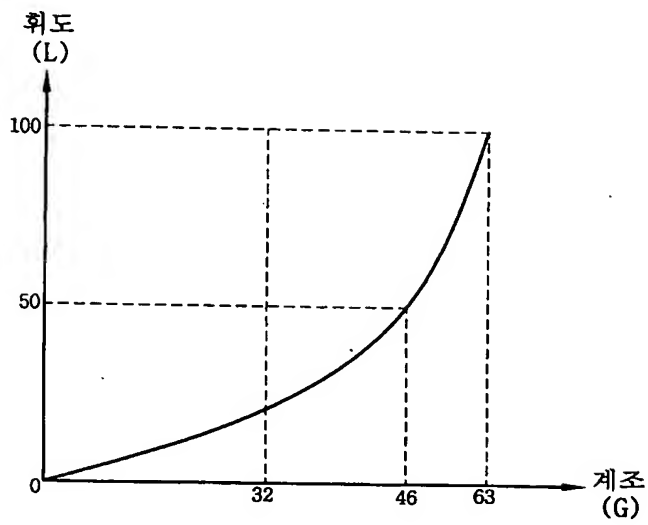


【도 6】

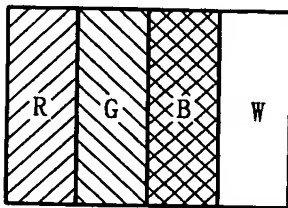


10

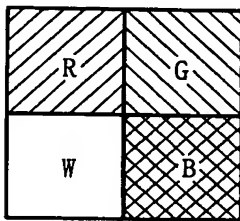
【도 7】



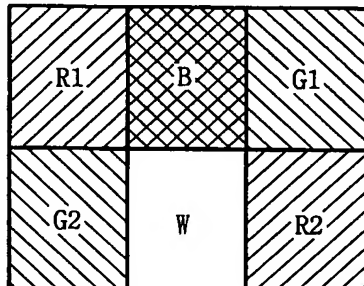
【도 8a】



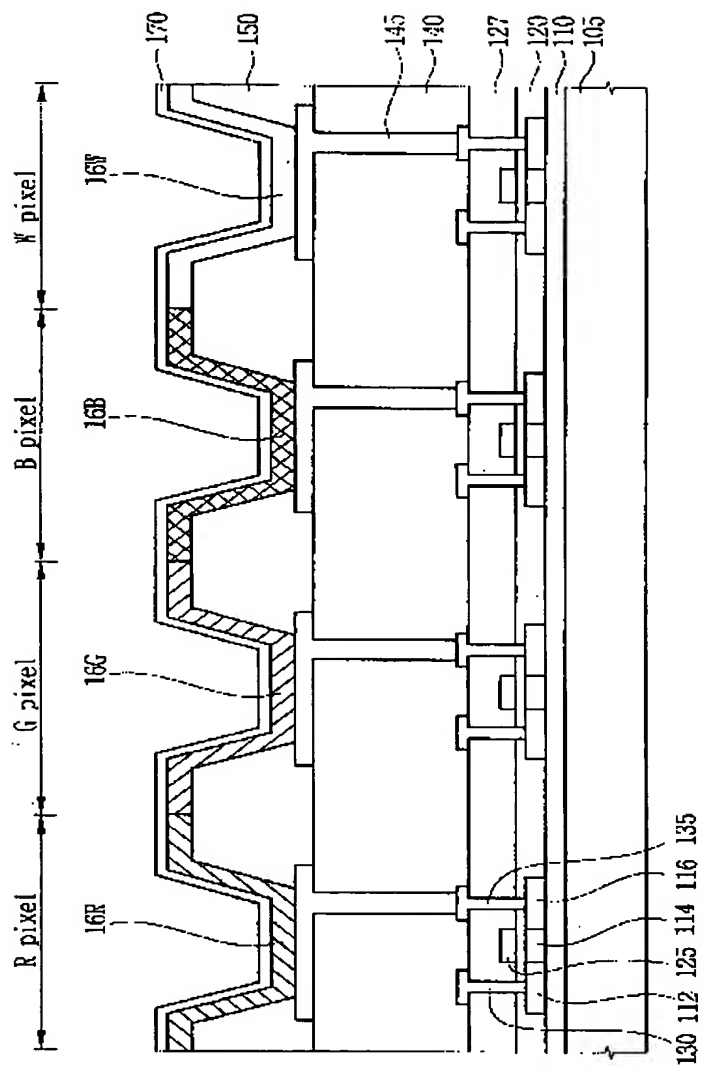
【도 8b】



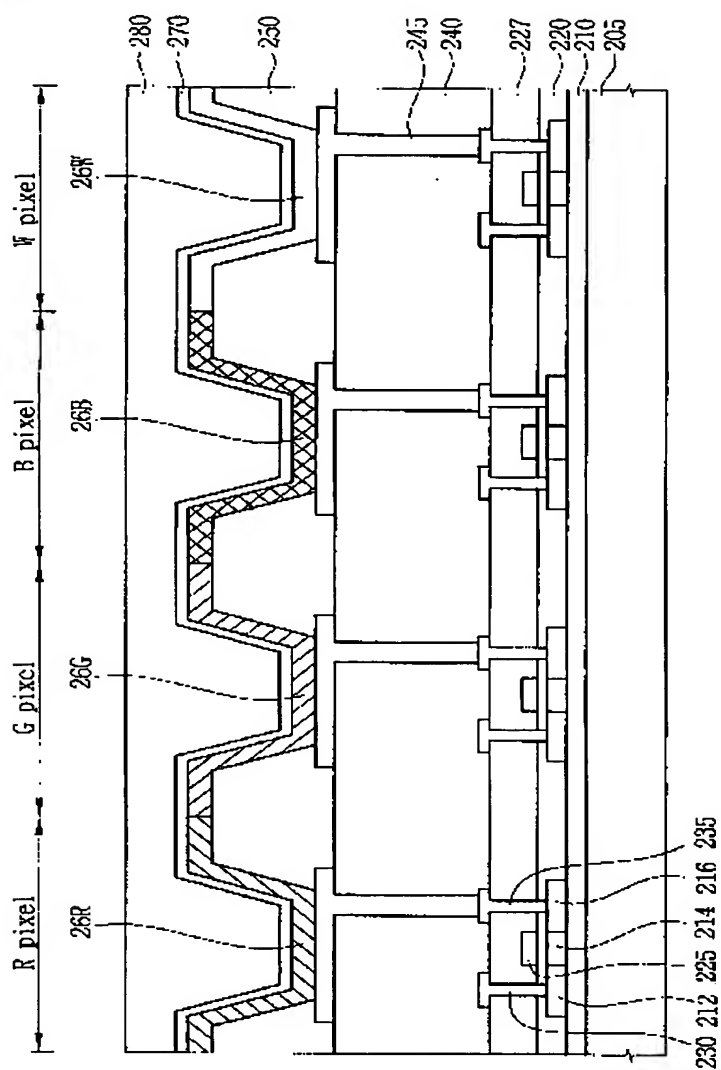
【도 8c】



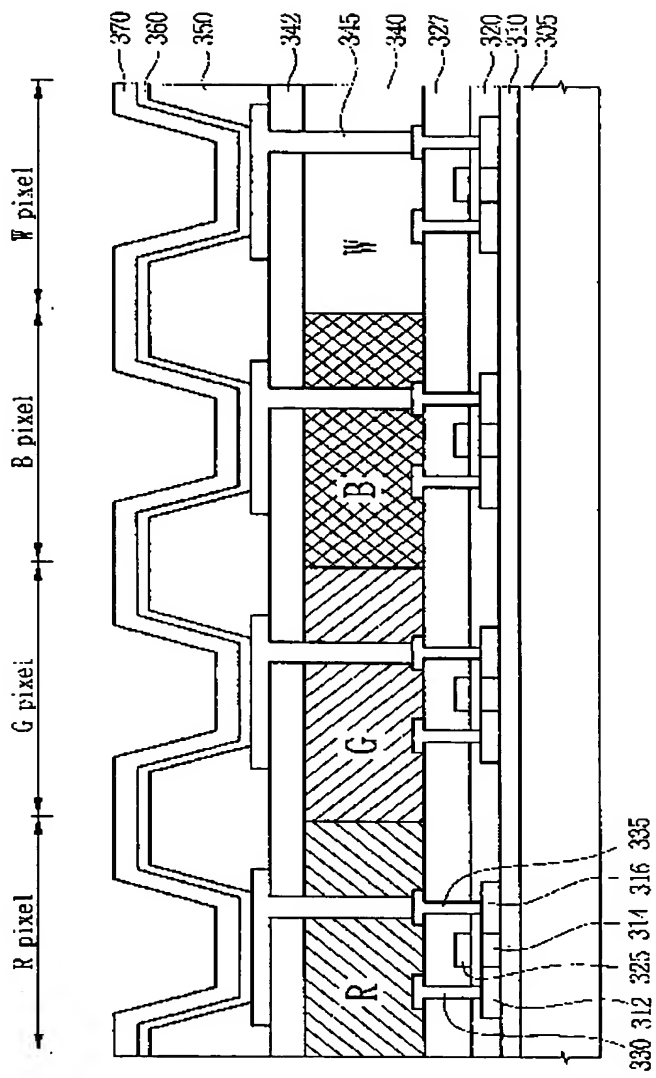
【도 9】



【도 10】



【도 11】



【도 12】

